

CDMA/TDD SYSTEM RADIO COMMUNICATION SYSTEM

Patent Number: JP7226710
Publication date: 1995-08-22
Inventor(s): NAKANO TAKAYUKI; others: 03
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP7226710
Application Number: JP19940019366 19940216
Priority Number(s):
IPC Classification: H04B7/26; H04B1/707
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To allow the system to implement transmission power control of a mobile equipment with high accuracy.

CONSTITUTION:In addition to the configuration of a conventional CDMA/TDD system radio communication system, the system is provided with a means 15 generating a pilot signal whose transmission power level is constant and known by each mobile equipment to each mobile equipment, a means 16 sending the pilot signal to each mobile equipment via a transmission line 5, and a single tone generating means 26 always sending a single tone whose transmission power level is constant and having a single frequency to each mobile equipment. Each mobile equipment is provided with a means 19 measuring received power of the received pilot signal, a means 28 measuring the received power of the single tone, and a means 8 controlling transmission power of a power amplifier circuit 10 based on the measured received power of the pilot signal and the single tone.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-226710
(43)Date of publication of application : 22.08.1995

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H04B 1/707

(21)Application number : 06-019366
(22)Date of filing : 16.02.1994

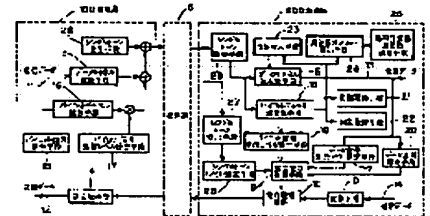
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
(72)Inventor : NAKANO TAKAYUKI
MIYA KAZUYUKI
KATO OSAMU
WATANABE MASATOSHI

(54) CDMA/TDD SYSTEM RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow the system to implement transmission power control of a mobile equipment with high accuracy.

CONSTITUTION: In addition to the configuration of a conventional CDMA/TDD system radio communication system, the system is provided with a means 15 generating a pilot signal whose transmission power level is constant and known by each mobile equipment to each mobile equipment, a means 16 sending the pilot signal to each mobile equipment via a transmission line 5, and a single tone generating means 26 always sending a single tone whose transmission power level is constant and having a single frequency to each mobile equipment. Each mobile equipment is provided with a means 19 measuring received power of the received pilot signal, a means 28 measuring the received power of the single tone, and a means 8 controlling transmission power of a power amplifier circuit 10 based on the measured received power of the pilot signal and the single tone.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.09.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.07.2002
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-226710

(43) 公開日 平成7年(1995)8月22日

(51) IntCl.⁶

H 0 4 B 7/26
1/707

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7605-5K

F I

H 0 4 J 13/ 00

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-19366

(22) 出願日 平成6年(1994)2月16日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中 野 隆 之

石川県金沢市彦三町二丁目1番45号 株式
会社松下通信金沢研究所内

(72) 発明者 官 和 行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 加 藤 修

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 蔵合 正博

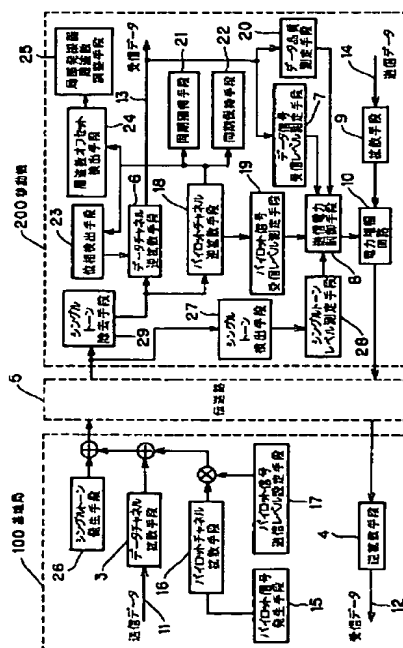
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMA/TDD方式無線通信システム

(57) 【要約】

【目的】 移動機における送信電力制御を高精度に行なう。

【構成】 従来のCDMA/TDD方式の無線通信システムの構成に加え、基地局が、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ各移動機において既知であるパイロット信号を発生する手段15と、パイロット信号を送送路5を介して移動機に送信する手段16と、送信電力レベルが一定でかつ単一の周波数を有するシングルトーンを各移動機に常に送信するシングルトーン発生手段26とを備え、各移動機が、受信したパイロット信号の受信電力を測定する手段19と、シングルトーンを受信電力を測定する手段28と、測定したパイロット信号およびシングルトーンを受信電力に基づいて電力増幅回路10の送信電力を制御する手段8とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局と1以上の移動機から構成されるCDMA/TDD方式無線通信システムであって、基地局が、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ各移動機において既知であるパイロット信号を少なくとも1つの拡散チャネルでバースト的に伝送する手段と、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ単一の周波数を有するシングルトーンを伝送する手段とを備え、各移動機が、前記パイロット信号の受信電力を測定する手段と、前記シングルトーンの受信電力を測定する手段と、測定された前記パイロット信号およびシングルトーンの受信電力に基づいて送信電力を制御する手段とを備えたCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項2】 各移動機が、基地局から送信されたパイロット信号により拡散信号の同期獲得を行なう同期獲得手段を備えた請求項1記載のCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項3】 各移動機が、基地局から送信されたパイロット信号により拡散符号の同期保持を行なう同期獲得手段を備えた請求項1記載のCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項4】 各移動機が、基地局から送信されたパイロット信号により搬送波の位相を求める位相検出手段と、前記位相検出手段の出力を利用してデータの復調を行なう逆拡散手段とを備えた請求項1記載のCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項5】 各移動機が、基地局から送信されたパイロット信号により前記移動機の局部発振器におけるキャリア周波数のオフセットを求める周波数オフセット検出手段と、前記周波数オフセット検出手段の出力を用いて前記移動機の局部発振器の周波数調整を行なう周波数調整手段とを備えた請求項1記載のCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項6】 各移動機が、基地局から送信されたパイロット信号により拡散信号の同期獲得を行なう同期獲得手段と、拡散符号の同期保持を行なう同期保持手段と、搬送波の位相を求める位相検出手段と、前記位相検出手段の出力を利用してデータの復調を行なう逆拡散手段と、前記移動機の局部発振器におけるキャリア周波数のオフセットを求める周波数オフセット検出手段と、前記周波数オフセット検出手段の出力を用いて前記移動機の局部発振器の周波数調整を行なう周波数調整手段とを備えた請求項1記載のCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項7】 基地局が、送信するパイロット信号の送信電力を他の拡散チャネルの信号の送信電力よりも大きく設定するためのパイロット信号送信レベル設定手段を備えた請求項1から6のいずれかに記載のCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項8】 基地局と1以上の移動機から構成される

CDMA/TDD方式無線通信システムであって、基地局が、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ各移動機において既知であるパイロット信号を少なくとも1つの拡散チャネルでバースト的に伝送する手段と、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ単一の周波数を有するシングルトーンを伝送する手段とを備え、各移動機が、前記パイロット信号の受信電力を測定するパイロット信号レベル測定手段と、前記移動機宛に送信されたデータ信号の受信電力を測定するデータ信号レベル測定手段と、前記シングルトーンの受信電力を測定するシングルトーンレベル測定手段と、前記測定されたパイロット信号レベル、データ信号レベルおよびシングルトーンレベルに基づいて送信電力を制御する制御手段とを備えたCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項9】 基地局と1以上の移動機から構成されるCDMA/TDD方式無線通信システムであって、基地局が、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ各移動機において既知であるパイロット信号を少なくとも1つの拡散チャネルでバースト的に伝送する手段と、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ単一の周波数を有するシングルトーンを伝送する手段とを備え、各移動機が、前記パイロット信号の受信電力を測定するパイロット信号レベル測定手段と、受信データの品質を測定するデータ品質測定手段と、前記シングルトーンの受信電力を測定するシングルトーンレベル測定手段と、前記測定されたパイロット信号レベル、データ品質およびシングルトーンレベルに基づいて送信電力を制御する制御手段とを備えたCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項10】 基地局と1以上の移動機から構成されるCDMA/TDD方式無線通信システムであって、基地局が、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ各移動機において既知であるパイロット信号を少なくとも1つの拡散チャネルでバースト的に伝送する手段と、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ単一の周波数を有するシングルトーンを伝送する手段とを備え、各移動機が、前記パイロット信号の受信電力を測定するパイロット信号レベル測定手段と、前記移動機宛に送信されたデータ信号の受信電力を測定するデータ信号レベル測定手段と、受信データの品質を測定するデータ品質測定手段と、前記シングルトーンの受信電力を測定するシングルトーンレベル測定手段と、前記測定されたパイロット信号レベル、データ信号レベル、データ品質およびシングルトーンレベルに基づいて送信電力を制御する制御手段とを備えたCDMA/TDD方式無線通信システム。

【請求項11】 各移動機が、基地局から送信されたパイロット信号により拡散信号の同期獲得を行なう同期獲得手段と、拡散符号の同期保持を行なう同期保持手段と、搬送波の位相を求める位相検出手段と、前記位相検

出手段の出力を利用してデータの復調を行なう逆拡散手段と、前記移動機の局部発振器におけるキャリア周波数のオフセットを求める周波数オフセット検出手段と、前記周波数オフセット検出手段の出力を用いて前記移動機の局部発振器の周波数調整を行なう周波数調整手段とを備えた請求項 8 から 10 のいずれかに記載の CDMA/TDD 方式無線通信システム。

【請求項 12】 基地局において、パイロット信号が全て“1”のデータ系列あるいは全て“0”のデータ系列である請求項 1 から 11 のいずれかに記載の CDMA/TDD 方式無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、CDMA/TDD 方式無線通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車・携帯電話等の陸上通信に対する需要が著しく増加しており、限られた周波数帯域上でより多くの加入者容量を確保するための周波数有効利用技術が重要となってきた。周波数有効利用のための多元接続方式の一つとして、符号分割多元接続(CDMA)方式が注目されている。CDMA 方式では、移動機から基地局への上り回線で基地局に近い移動機からの信号のレベルが高い場合に、他の移動機からの信号が受信不可能になるという遠近問題が発生することから、基地局がどの移動機からも同一のレベルで受信するように移動機の送信電力を制御する必要がある。

【0003】一方、送信と受信を同じ周波数帯域で行なう時間分割双方向伝送(TDD)方式では、送信と受信の伝搬条件が同じであるので、いずれか一方の伝搬条件を知ることができれば、もう一方の伝搬条件を知ることができる。これにより、移動機における受信電力を測定し、その測定値に基づいて移動機の送信電力を制御することができる。

【0004】以下、従来の CDMA/TDD 方式の無線通信システムにおける送信電力制御技術について図 3 を用いて説明する。図 3 において、1 は基地局、2 は移動機である。3 は基地局 1 の送信データを拡散するためのデータチャンネル拡散手段、4 は受信データを得るための逆拡散手段である。5 は伝送路、6 は移動機 2 における受信データを得るためのデータチャンネル逆拡散手段、7 は受信データのレベルを測定するためのデータ信号受信レベル測定手段、8 は受信レベルに応じて移動機の送信電力を制御するための送信電力制御手段である。9 は移動機 2 の送信データを拡散するための拡散手段、10 は電力増幅回路である。11 は基地局 1 の送信データ、12 は基地局 1 の受信データ、13 は移動機 2 の受信データ、14 は移動機 2 の送信データである。

【0005】次に、上記従来例の動作について説明する。基地局 1 では、送信データ 11 がデータチャンネル拡

散手段 3 によって拡散される。拡散された信号は、他のチャンネルの拡散信号と加算され、伝送路 5 を通じて移動機 2 へ伝送される。移動機 2 で受信した信号は、データチャンネル逆拡散手段 6 において逆拡散され、受信データ 13 が得られる。データ信号受信レベル測定手段 7 では、受信データ 13 から受信レベルの測定を行なう。送信電力制御手段 8 では、この受信レベルの測定値により伝送路 5 の減衰量を推定し、移動機 2 が送信データ 14 を拡散手段 9 により拡散して電力増幅回路 10 で増幅して送信する際の送信電力を決定する。移動機 2 から伝送路 5 を経て送信されたデータは、基地局 1 において逆拡散手段 4 により逆拡散されて受信データ 12 が得られる。基地局 1 から送信された送信データ 11 の電力レベルが一定である場合には、伝送路 5 の減衰量を正確に求めることが可能であり、移動機 2 の送信電力の制御を正確に行なうことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の送信電力制御技術では、送信データ 11 の送信電力レベルが変化する場合、伝送路 5 の減衰量を正確に求めることは不可能であり、正確な送信電力制御を行なうことができない。また、基地局 1 から各移動機 2 に対して送信する送信データの内容がそれぞれ異なること、およびそれぞれ別個の拡散チャンネルを利用していることから、各移動機 2 において推定した伝送路 5 の減衰量がそれぞれ異なることになり、基地局 1 では、この推定した伝送路 5 の減衰量に基づいて各移動機 2 の送信電力を決定するので、基地局 1 に到来する各移動機 2 からの電力が不均等となる。

【0007】また、移動機 2 が建物等の障害物の陰から出入りするシャドウイング等の場合には、伝送路 5 の状態が急激に変化する。TDD 方式の場合、移動機 2 が受信を行なうタイムスロットにおいてのみ伝送路 5 の減衰量を推定しているので、移動機 2 が送信を行なうタイムスロットにおいて伝送路状態の急激な変化が生じた場合には、移動機 2 の送信電力の誤調整が発生することになる。

【0008】本発明は、上記従来の問題を解決するものであり、高精度な送信電力制御が可能な CDMA/TDD 方式無線通信システムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、基地局が各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ各移動機において既知であるパイロット信号を伝送する手段および送信電力レベルが一定でかつ単一の周波数を有するシングルトーンを伝送する手段を設け、各移動機では、このパイロット信号およびシングルトーンの受信電力レベルに基づいて高精度な送信電力制御を行なうようにしたものである。

【0010】

【作用】本発明は、上記構成によって、送信電力の制御を正確に行なうことが可能となり、遠近問題によって通信が不可能になるという問題を解決することができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、図1を参照して説明する。なお、図1において、100は基地局、200は移動機であり、符号3から14に示すものは、送信電力制御手段8における制御を除いては、上記した図3の従来例に示すものと同一である。15は送信電力が一定でかつ各移動機200において既知のパイロット信号を発生するためのパイロット信号発生手段、16はパイロット信号を拡散するためのパイロットチャネル拡散手段である。17はパイロット信号の送信レベルを設定するためのパイロット信号送信レベル設定手段、18は移動機200においてパイロット信号を得るためのパイロットチャネル拡散手段である。19はパイロット信号の受信レベルを測定するためのパイロット信号受信レベル測定手段、20は受信データのビット誤り率(BER)、フレーム誤り率(FER)等の品質を測定するためのデータ品質測定手段である。21はパイロット信号により拡散符号の同期を獲得するための同期獲得手段、22はパイロット信号により拡散符号の同期を保持するための同期保持手段、23はパイロット信号により搬送波の位相を求めるための位相検出手段、24は移動機200の局部発振器におけるキャリア周波数のオフセットを求める周波数オフセット検出手段、25は周波数オフセット検出手段24の出力を用いて移動機200の局部発振器の周波数調整を行なうための局部発振器周波数調整手段である。26はシングルトーン発生手段、27は受信信号の中からシングルトーンを取り出すためのシングルトーン検出手段、28はシングルトーン受信電力レベルを測定するためのシングルトーンレベル測定手段、29は受信信号からシングルトーンの成分を取り除くためのシングルトーン除去手段である。

【0012】以上のように構成されたCDMA/TDD方式無線通信システムについて、図1および図2を参照しながらその動作を説明する。図2において、30は移動機200の送受信タイミングであり、31は基地局100から送信されたパイロット信号であり、32は基地局100から送信されたシングルトーンである。図1において、パイロット信号発生手段15は、送信電力が一定でかつ各移動局200において既知であるパイロット信号を発生する。このパイロット信号は、パイロットチャネル拡散手段16により拡散された後、データチャネル拡散手段3により拡散された送信データ11とともに、少なくとも1つの拡散チャネルでバースト的に伝送路5上の各移動機200に向けて送信される。伝送路5を介して基地局100から送信されるパイロット信号は、図2に示すように、各移動機200が受信を行なうタイムスロットで送信され、各移動機200は、このタイムス

ロットで受信した信号から、まずシングルトーン除去手段29によりシングルトーンを除去した後、データ信号をデータチャネル逆拡散手段6により逆拡散して受信データ13を得、パイロット信号をパイロットチャネル逆拡散手段18により逆拡散して得る。得られたパイロット信号の受信電力をパイロット信号受信レベル測定手段19により測定するとともに、受信データ13の受信電力をデータ信号受信レベル測定手段7により測定し、受信データ13のデータ品質をデータ品質測定手段20により測定する。そして、送信データ14を拡散手段9により拡散して基地局100に送信する際の電力増幅回路10における送信電力を、パイロット信号および受信データ13の受信レベルだけでなく、データチャネルの品質をも考慮して送信電力制御手段8により制御する。またはパイロット信号の受信レベルとデータ品質とからだけで制御する。移動局200から伝送路5を介して基地局100へ送信されたデータは、逆拡散手段4により逆拡散されて受信データ12が得られる。

【0013】一方、基地局100からは、シングルトーン発生手段26から図2に示すようなシングルトーン32が常に送信されており、移動機200は、送信を行なうタイムスロットでも、このシングルトーンから伝送路5の状態を監視することにより、シャドウイング等の急激な伝送路状態の変化にも追従することができる。すなわち、基地局100から伝送されたシングルトーンは、移動機200のシングルトーン検出手段27により検出され、シングルトーンレベル測定手段28によりその受信レベルが測定され、送信電力制御手段8は、測定したシングルトーンの受信レベルと上記したパイロット信号の受信レベルとデータ信号の受信レベルおよびまたはデータ品質とを考慮して、電力増幅回路10における送信電力を制御する。

【0014】また、移動局200においては、パイロット信号が既知であることから、受信したパイロット信号を用いて、同期獲得手段21および同期保持手段22による拡散信号の同期獲得および同期保持、位相検出手段23による搬送波の位相検出、周波数オフセット検出手段24による局部発振器における周波数オフセットの検出、並びに局部発振器周波数調整手段25による検出された周波数オフセットからドップラー効果に伴う搬送周波数のシフトを補償するための調整を行なうことができる。

【0015】さらに、基地局100において、パイロット信号送信レベル設定手段17が、パイロット信号の送信電力レベルを他の拡散チャネルの信号レベルより大きくすることによって、受信したパイロット信号における他の拡散チャネルからの干渉の相対レベルを低くすることが可能である。これによって前述の送信電力制御、同期獲得・保持、位相検出、周波数オフセット検出および局部発振器周波数調整の精度を向上させることができ

る。

【0016】また、基地局100のパイロット信号発生手段15によって生成されるパイロット信号は、任意の符号系列を想定しているが、符号系列が全て“1”または“0”の同一のデータ系列で構成してもよい。この場合には、パイロット信号発生手段15、パイロット信号受信レベル測定手段19、同期獲得手段21、同期保持手段22、位相検出手段23、周波数オフセット検出手段24および局部発振器周波数調整手段25の回路構成が簡易になり、回路規模を削減することができる。

【0017】以上のように、上記実施例によれば、基地局100から各移動機200に向けて送信されたパイロット信号の送信電力レベルが一定で、かつ移動機200において既知であるため、伝送路5の減衰量を正確に推定することができ、移動機200の移動に伴いレイリーフェージングが発生し、伝送路5の減衰量が急激に変化する場合においても、パイロット信号により追従することができる。また、基地局100からは、各移動機200に向けて送信電力レベルが一定でかつ単一の周波数を有するシングルトーンが常に送信されているため、各移動機200は、送信を行なうタイムスロットにおいても伝送路5の状態を監視することができ、シャドウイング等の急激な伝送路の状態変化にも追従することができる。

【0018】

【発明の効果】本発明は、上記実施例から明らかなように、基地局が、各移動機に対して送信電力レベルが一定でかつ各移動機において既知であるパイロット信号を少なくとも1つの拡散チャネルでバースト的に伝送する手段および送信電力レベルが一定でかつ単一の周波数を有するシングルトーンを伝送する手段を備えているので、各移動機が、このパイロット信号およびシングルトーンの受信電力レベルに基づいて高精度な送信電力制御を行なうことができ、遠近問題によって通信が不可能になることがなく、優れたCDMA/TDD方式無線通信システムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるCDMA/TDD方

式無線通信システムの概略ブロック図

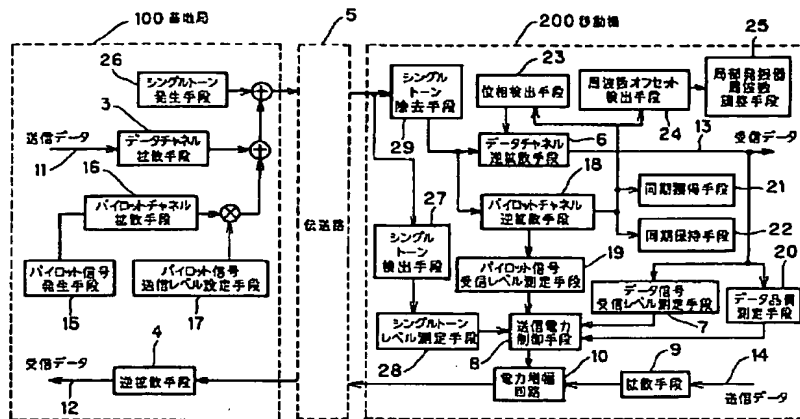
【図2】本実施例におけるパイロット信号の送受信タイミングおよびシングルトーンの波形を示す模式図

【図3】従来のCDMA/TDD方式無線通信システムの概略ブロック図

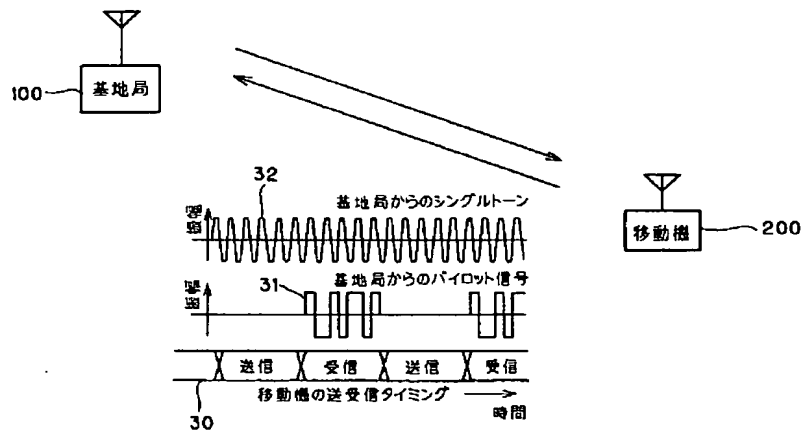
【符号の説明】

- 1、100 基地局
- 2、200 移動機
- 3 データチャネル拡散手段
- 4 逆拡散手段
- 5 伝送路
- 6 データチャネル逆拡散手段
- 7 データ信号受信レベル測定手段
- 8 送信電力制御手段
- 9 拡散手段
- 10 電力増幅回路
- 11 基地局の送信データ
- 12 基地局の受信データ
- 13 移動機の受信データ
- 14 移動機の送信データ
- 15 パイロット信号発生手段
- 16 パイロットチャネル拡散手段
- 17 パイロット信号送信レベル設定手段
- 18 パイロットチャネル逆拡散手段
- 19 パイロット信号受信レベル測定手段
- 20 データ品質測定手段
- 21 同期獲得手段
- 22 同期保持手段
- 23 位相検出手段
- 24 周波数オフセット検出手段
- 25 局部発振器周波数調整手段
- 26 シングルトーン発生手段
- 27 シングルトーン検出手段
- 28 シングルトーンレベル測定手段
- 29 シングルトーン除去手段
- 30 移動機の送受信タイミング
- 31 パイロット信号
- 32 シングルトーン

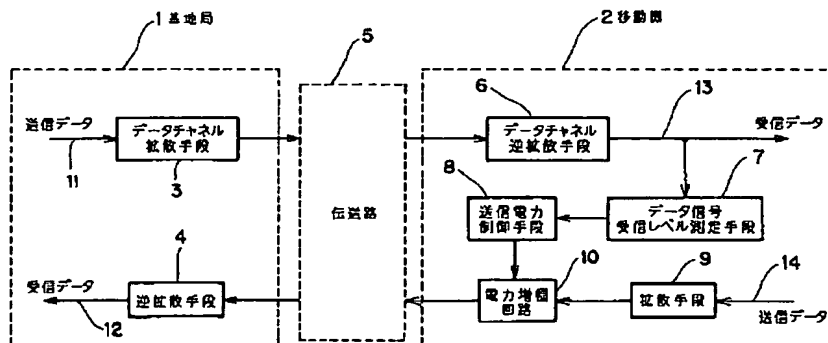
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 渡 辺 昌 俊
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1
号 松下通信工業株式会社内